موضوع الدرس ______ اليوم ______ التاريخ / /

* الامتصاص :-

هو عملية فصل مركب غاز من مزيج غازي عن طريقة إذابة في سائل مناسب.

أو

هو إزالة مكون واحد أو أكثر من مزيج غازي بواسطة إذابته في سائل.

- سائل ← مذيب
- غاز ← مذاب

- ماهي أنواع الامتصاص ؟!

1- الامتصاص الفيزيائي

2- الامتصاص الكيميائي. " من انواع الامتصاص الكيميائي "

P- غاز الامونيا بواسطة الماء، بـ- في عامل هوا Cl_2, CO_2

- جهاز الامتصاص :- يتكون من

1- ضاغطة "compressor" ← كومبرس للهواء من أسفل ينفخ الهواء.

2- مضخة طرد مركزية ← تسحب الماء من الخزان

موضوع الدرس ________ اليوم ________ التاريخ / /

* الامتصاص :-
هو عملية فصل مركب غاز من مزيج غازي عن طريقة إذابة في سائل مناسب.
أو
هو إزالة مكون واحد أو أكثر من مزيج غازي بواسطة إذابته في سائل.

- سائل ⟸ مذيب
- غاز ⟸ مذاب

- ماهي أنواع الامتصاص ؟!
1- الامتصاص الفيزيائي
2- الامتصاص الكيميائي. " من انواع الامتصاص الكيميائي "
أ- غاز الامونيا بواسطة الماء. ب- Cl_2, CO_2 في محلول صودا

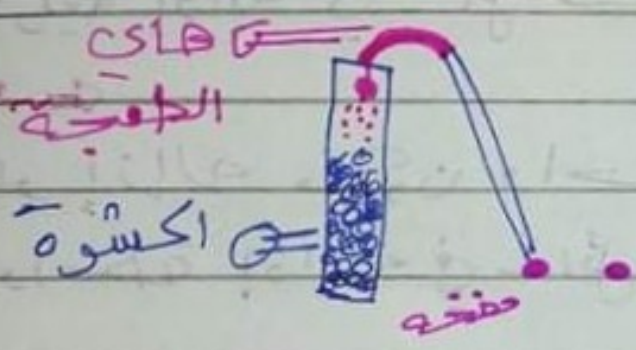
- جهاز الامتصاص :- يتكون من
1- ضاغطة " compressor " كومبرسر للهواء
من أسفل ينفخ الهواء
2- مضخة طرد مركزية ⟸ تسحب الماء من الخزان

موضوع الدرس ______ اليوم ______ التاريخ / /

سؤال ؟! امكادي)

في طرمجة في اعلا برج الامتصاص ليش ؟!

عشان ما ينكسر التدفق

٣ * الحشوة :- ماهي نوع الحشوة في برج الإمتصاص؟
جسم اسمه راشنق رنقز "Rushing Ratqings" شبكة مطاطية من الانجليزيه هي

٤ * موزع :- لتوزيع الماء في جميع انحاء البرج.

٥ * فلوك ميتر :- لقياس تدفق الماء والهواء :
"واحد للماء واحد للهواء"

٦ * بارو ميتر لقياس فرق ضغط :-

ص) يستخدم الماء لقياس الضغط الاقل

ع) // الزئبق // // العالي.

كلما كان الشفت اكبر كلما كان فرق ضغط بين طرفين البرج اكبر !!.

موضوع الدرس ________ اليوم ________ التاريخ / /

سؤال 19

* ماهي شروط اختيار المذيب :-

① قابلية على إذابة الغاز

② اللزوجة "قليل"

③ يفضل أن يكون مستقر كيميائياً.

* العوامل المؤثر على سرعة الامتصاص :-

① درجة الحرارة : "عكسي"

وذلك لانه زيادة درجة الحرارة تزيادة ضغط يختل التوازن.

② الضغط :

* الشروط الواجب توفرها في الحشوة ؟

① يجب ان تكون خاملة كيميائياً لا تتفاعل مع الغازات.

② رخيص الثمن ③ أن تكون قوية

④ توفر سطح تلامس جيد

موضوع الدرس ______ اليوم ______ التاريخ / /

* يمكنا إيجاد سرعة الفيضان ؟ إ

* فرق ضغط ومعدل تدفق الغاز

* فرق ضغط في الامتصاص الرطب اعلى من الجاف ؟!
وذلك بسبب وجود سائل

مهم جدا جدا

مشاكل البرج :-

1) الفيضان :- هو عبارة عن سرعة تدفق الغاز اكبر من سرعة تدفق الماء (المعاكسة)
* عند تلك النقطة يستطيع الغاز حمل السائل و خراجه من اعلى البرج.

2) نقطة التحميل :- هي النقطة التي يبدأ عندها السائل بالتجمع فوق الحشوة ومقاومة الغاز للسائل من نزول خلال الحشوة الى اسفل بسبب سرعته.

موضوع الدرس ______ اليوم ______ التاريخ / /

٣) ظاهرة المسارب :-

تظهر بسبب عدم توزيع سائل النازل على جميع الحشوة.

ماهي اسبابها ؟!

① طول البرج ② عدم اختيار قطر حشوات المناسبة لطول البرج.
③ سرعة تدفق السائل (سريعة)
④ ترتيب الحشوات داخل البرج :-

نقطة الفيضان

نقطة التحميل

$\frac{\Delta D}{L}$

تشغيل جاف

رطب

التشغيل رطب

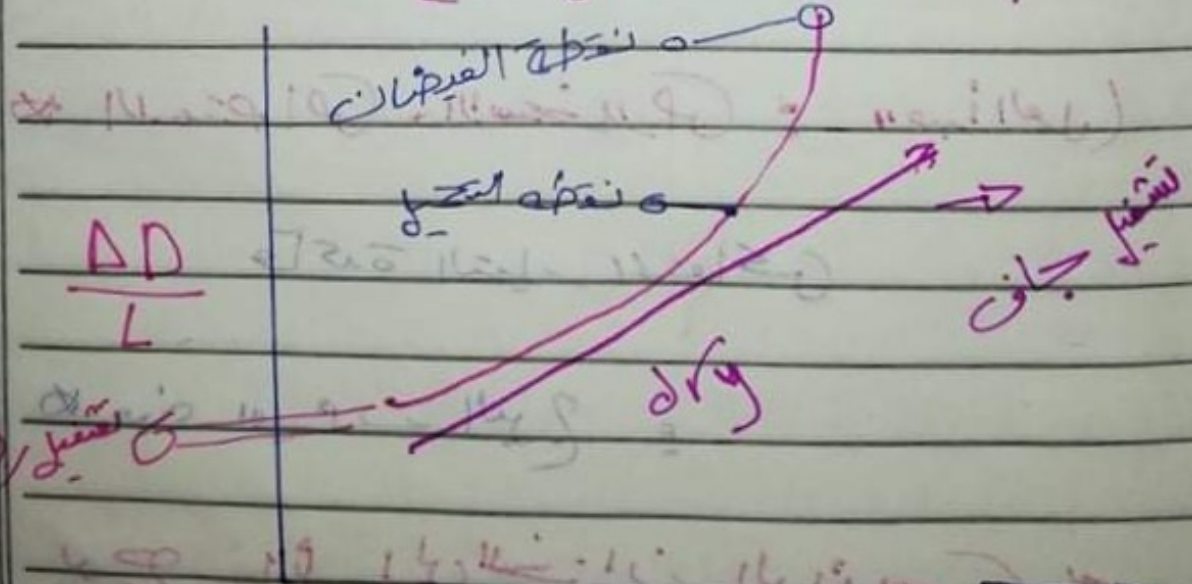
منطقة تشغيلية
سنة

Gs

موضوع الدرس ______ اليوم ______ التاريخ / /

* مهم جداً في أسئلة شامل الملكاوي !!

① ما هو مبدأ عملية الامتصاص؟!

الذائبية

② ملاحظة !! يزداد معدل الامتصاص بزيادة ضغط !!

③ يراعى في مذيب المستخدم في عملية الامتصاص:-

تكون ذائبية الغاز عالية

* الامتصاص والاستخلاص :- "المبدأ العمل"

قاعدة التيار المتعاكس

* من سيئات البرج :-

يرجع الغاز إلى الخزان الرئيسي بعد الامتصاص.

موضوع الدرس ________ اليوم ________ التاريخ ____ / ____ /

"من اسئلة ملك دي الخبيثة"

كيف يمكن احدد سرعة الصواد
او نقطة الفيضان ؟!

سرعة الصواد = $\frac{1}{2}$ * نقطة الفيضان

في اي عملية انا استخدمت CO_2 سس و خرج ؟
H_2CO_3

موضوع الدرس ______ اليوم ______ التاريخ / /

الشيخ حسن

موضوع الدرس ________ اليوم ________ التاريخ / /

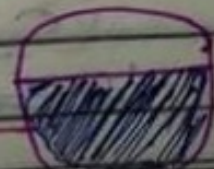
* التبخير : هي عملية تركيز محلول يتكون من مذيب متطاير ومذاب غير متطاير.
تتم عن طريق تبخير جزء من المذيب وتكثيف أبخرته وذلك لإنتاج محلول مركز.

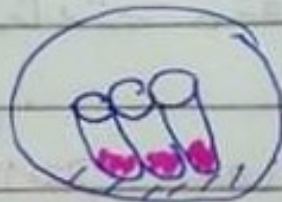
سؤال ؟!
ماذا يختلف التقطير عن التبخير ؟!

التبخير ← البخار الناتج من مكون واحد
التقطير ← مكونات متعددة تحتاج (تخضع) لعمليات فصل.

* هاد طيها الناتج النهائي : يعني التدخل بخلاف الناتج هو الجاهز مش محتاج بشي.

* مكونات الجهاز :-

١- بويلر (الغلاية) "Boiler"
تكون فيها المياه إلى حد معين ؟!
عشان لما تغلي الماء يتكون البخرة "احتياطي"

موضوع الدرس ______ اليوم ______ التاريخ / /

٢- في ال البويلر ساعة ضغط لقياس
ضغط.
* كيف أميز الساعات انها لضغط وليش تاني؟
* اللي ساعة عليها bar بتكون
لضغط
٣- زجاجة رؤيا عشان نعرف مستوى
الماء في البويلر.
٤- Test Tube :- يخرج بخار الماء
منه خلال الماء.
٥- مضخة.
٦- مكثف ومبادل يسمى مبادل ذو
الغلاف الانبوبي.
شو هو الغلاف ذو الانبوب؟!
هو مبادل ومكثف في نفس الوقت
مهم جدا
المكثف هو مبادل حراري
وليس كل مبادل حراري مكثف

موضوع الدرس ________ اليوم ________ التاريخ ____ / ____ /

٧- ساعة قياس ضغط التفريغ بتكون بالخلف اتعوان عليها Vac
(Vacemmater)

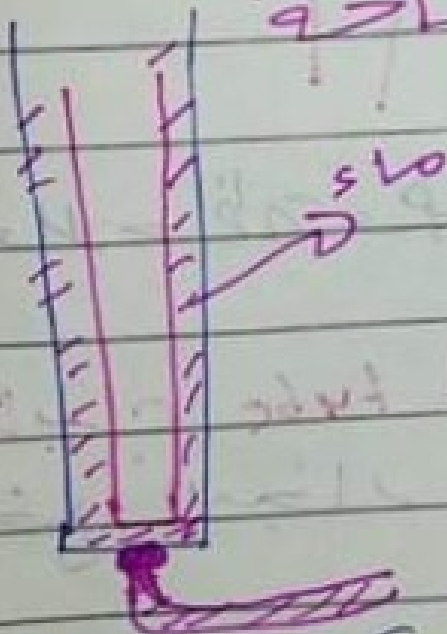
٨- البوب مقوس لزيادة سطح التكثيف او زيادة مسطح التبريد !!

* ملاحظة مهمة :-

الانابيب Test tube :- في بينهما فراغات يدخل البخار

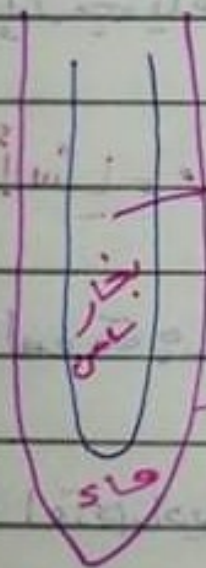
اسئلة شامل :
مبدأ عمل تبخير :-
الفرق في درجة الغليان (المادتين) ماء دغلسرين

* هدف منه عمليه التبخير :-
زيادة تركيز محلول معين (الغلسرين)

موضوع الدرس ____ اليوم ____ التاريخ / /

* هل يوجد تلامس بين العينة والبخار ؟! (تأمل)

لا يوجد تلامس مباشر ، حتى لا يقل تركيز العينة)

* شوية شرح عن المبادل ذو الغلاف الأنبوبي ؟

يتكون من أنبوبين داخل بعض

* الأنبوب صغير للبخار الساخن
* الأنبوب فيها ماء بارد ويدخل من أسفل لتغطية كامل المساحة .

* كل مكثف مبادل لكن ليس كل مبادل مكثف .

مبادل ← جهاز يغير درجة الحرارة

مكثف ← // // الطور والحرارة

* مذاب ← غير متطاير
* المذيب ← متطاير

موضوع الدرس ______ اليوم ______ التاريخ / /

بعد انتهاء عملية التبخر كيف نقيس او كيف يتم قياس تركيز الجلسرين؟ !! اشامل

جهاز معامل انكسار الضوء.

ملاحظة :-
- يوجد في الدوسيه حسابات مهم للسعه والمساحه إرجعيلها.

- أشياء :- مهم تريع

- السعة :- كمية الماء المتبخر في وحدة الزمن.

- اقتصادية المبخر :- كمية الماء المتبخر لكل واحد كيلو جرام من بخار المستهلك بالتبخير.

$$\text{الاقتصادية} = \frac{\text{سعة}}{\text{معدل البخار المستهلك } Ms}$$

موضوع الدرس
اليوم
التاريخ
معظم العمليات فيزيائية .
شو يعني فيزيائية ؟؟
يعني لا يحدث تغير في جوهر المادة .
الإستخلاص
ALFAJER

موضوع الدرس ______ اليوم ______ التاريخ / /

مهم جداً جداً :-

مبدأ عملية الاستخلاص ؟!

فصل حسب ذائبية "ذائبية أعلى فصل افضل"

* الخليط يتكون من :-

- استيك اسد CH_3COOH
- كلوروفورم CH_3Cl_3

* ذائبية الاستيك اسد اكبر في الماء من كلوروفورم

* كثافة الكلوروفورم اكبر من الماء لذلك يتكون اسفل البرج .

- يتم استخلاص عن طريق طورين متعاكسين .

ما هي فوائد الكشوة ؟!

① توفير سطح التلامس
② زمن مكوث أطول

موضوع الدرس ________ اليوم ________ التاريخ / /

علل؟!

سبب ذوبان الاستيل في ماء؟

- ذلك لأنه قطبي يذوب في الماء
اما الكلوروفورم لا يذوب في الماء لأنه عضوي

مستخلص

طبقة متبقيه — "الكلوروفورم"

* المستخلص (ماء + استيل أسيد)
يخرج من أم برج ويذهب الى خزان خلف الجهاز.

* المتبقي: الذي لا يذوب في الماء يذهب اسفل البرج التقطير ثم الى برج التقطير. الهدف عشان نفصل الكلوروفورم عن الأنيلين أسد المتبقي

((العمليه الاستخلاص عمليه اعتماديه))
ملاحظه: برج التقطير 5 مراحل متقطعة
ولازم يكونوا المضخين مشغلين بنفس الوقت وذلك ليحدث النجاح في العملية

موضوع الدرس ________ اليوم ________ التاريخ / /

ملاحظة مهمة :-

كل خمس دقائق يؤخذ عينة من المستخلص نقوم بمعايرته بواسطة NaOH وذلك حتى نقارن تركيز الاستيك اسد في المستخلص حتى يثبت تركيز استيك اسد في المستخلص .

$$K = \frac{y}{x}$$

K ← معامل التوزيع

y ← تركيز المذاب استيك

x ← تركيز استيك المتبقي

* كلما زاد طول الشوط زاد التدفق (Q) .

* للتخلص من المستحلب :-

١- إضافة ملح ٢- تحريك الخليط بشكل دائري

٣- تحريك الخليط بالقضيب زجاجي .

موضوع الدرس ________ اليوم ________ التاريخ / /

سؤال شامل :-

تعتمد قطرات في عملية الاستخلاص على سائل التوتر السطحي

في اختبار المذيب يتم اختيار مذيب لذيب المادة المراد فصلها.

* ملاحظة مهمة :-

• عندما تتكسر القطرات على الكشوة الفائدة منها هو زيادة زمن التلامس (التماس).

• أملاح الشمع يتم تعبئة البرج كامل من الطور المستمر بدلًا من بتشغيل طور المشتت.

• المستخلص ← ماء + استيل اسيد.

• المتبقي (Raffinate) ← كلوروفورم + بقايا استيل اسيد

(R. cover) ← إعادة المتبقي الذي يحتوى على الكلوروفورم واستيل اسيد على عملية تقطير

موضوع الدرس ______ اليوم ______ التاريخ / /

تحم ملاحظة ع الماشي :-

• مبدأ عمل الامتصاص والاستخلاص :-
تيارات المتعاكسة إلي يعتمد ع
فرق الذائبية.

• مبدأ عمل التبخير :-

ع فرق درجات الغليان

• بالنسبة للاستخلاص لازم يتم تعبئة البرج من اسفل بالطور المستمر ثم الطور المشتت من اعلى.

• لما اشغل الطور المشتت يحل المستمر شغال.

موضوع الدرس: مرجل مارست: Marcet Boiler

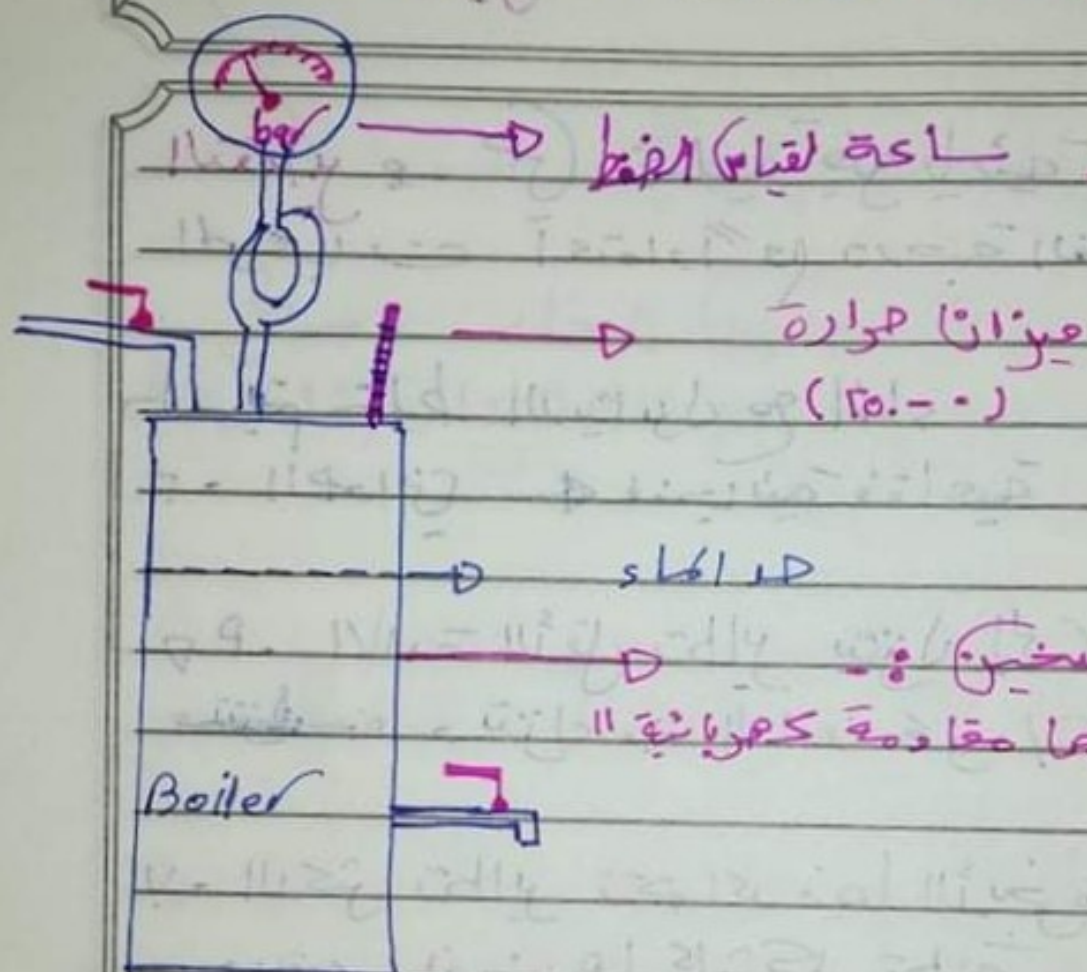
bar

• ساعة لقياس الضغط

ميزان حرارة (٠-٢٥٠)

حد الماء

• وعاء التسخين: "فيها مقاومة كهربائية"

Boiler

* يوجد صمام آمان يعمل على خروج البخار وذلك لتقليل الضغط منع حدوث انفجار.

*يوجد في داخل مسخن، صمام في الاسفل والاعلى

مهم:
هدف هذه التجربة:
ايجاد العلاقة بين ضغط ودرجة حرارة (طردية)
• الحرارة الكامنة: هي الحرارة اللازمة لتحويل كتلة الماء من حالة إلى أخرى عند نفس درجة حرارة

التقطير : هي عملية فيزيائية لفصل المركبات اعتماداً على درجة الغليان .

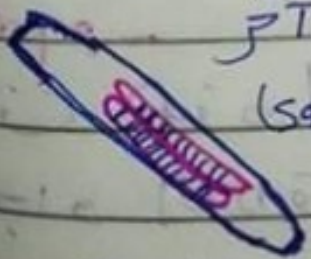
١- يتم خلط الايثانول مع الماء .
٢- الصواني ← فنجانية فقاعية

٣- المادة الأقل تطاير بتنزل إلى تحت تتكثف وتنزل من الداون كمر (Down comer)

٧- الاكثر تطاير تتصاعد فيها الأبخرة إلى اعلى البرج وبتقدر تأخذها على شكل قطفة .

• على كل صينية ثيرموكبل (Thermocouple) لقياس درجة الحرارة .

• الصينية هي عبارة عن مبادل موصول فيها ثيرموكبل

٣- في اعلى البرج ميزانين حرارة مع بعض واحد بقيس درجة حرارة الفعلية وآخر بقيس الحرارة الى احنا بدنا اياها (set Point) سيت بوينت .

اسم الميزانين Contact Thermometer

• بنلوحظ عنه الخطأ Error

موضوع الدرس ________ اليوم ________ التاريخ / /

ما هي وظيفة الصواني ؟!

هي احداث تلامس بين البخار و سائل.
عند تلامس البخار مع السائل تتم عملية تبادل
حراري ومادي.

• أول ما بدنا نشغل الجهاز يتم تشغيله درجة
بعد ما خلصنا درجة كاملة بدنا نخلي مستو

① يتم إدخال التغذية من الوسط

② في مسخن بدائي لازم تدخل التغذية
ساخنة ع البرج عشان ما يأثر ع درجة حرارة
البرج ((الحفاظ ع ظروف التشغيل))

سؤال ملاحظ دي ليش التغذية بتكون ساخنة

في صمام احمر ع جنب البرج ؟! ما هي وظيفته

عشان الضغط إذا بدنا اياه مستمر او درجات
إذا استمر بيبقى مفتوح و بنرجع بنسكره

مستمر ← تغذية مستمرة ← نابح مستمر

أي إشي علوي سفلي (مركز) بيكون مكشوف

• المبام VI E ← بتحكم إذا احنا بدنا نطلع قطعة او لا.

* إذا كان في لوحة التحكم :

ON ← يطلع الوجبة

OFF ← ما بتطلع

normal ← نسبة . برتقالي / الابيض = يفتح / يسكر

مثال $\frac{2}{6}$ ← يفتح مرتين ويسكر 6 مرات

• بنحس تركيز بجهاز معامل الانكسار بعد انتهاء العملية

موضوع الدرس ________ اليوم ________ التاريخ / /

مستمر ← تغذية مستمرة ← ثابت مستمر

أي إش ملولو حلزوني ← بيكون مستمر

حمام EV1 ← بتحكم إذا احنا بدنا نطلع قطرة او لا.

* إذا كان ع لوحة التحكم :

on ← يطلع الوحدة
off ← ما بطلع

normal ← نسبة - برتقالي / الابيض = يفتح / بسكر

مثال 2/6 ← يفتح مرتين وبسكر 6 مرات

• بنحسب تركيز بجهاز معامل الانكسار بعد انتهاء العملية

مجمع املكاوي)

* يتكون البرج بشكل عام من مرحلتين منطقة نزع (سفلية) ومنطقة تجزئة (علوية). بالوسط منطقة (Feed) تغذية.

* سبب تسمية منطقة النزع بهذا الإسم يتم إنتزاع البخار الراجع مع السائل

* سبب تسمية منطقة الفصل لأنه يتم فصل سائل من سائل.

9) منطقة فصل
10) منطقة نزع
11) منطقة تغذية
12) مكثف لتبريد المنتج العلوي.

* ١٧ - ٤ : اما منطقة التجزئة تقوم بالتحكم بنسبة الراجع.

• عدد صواني في البرج (15) صواني
• نوع صواني في البرج (الفنجانية الفقاعية)

موضوع الدرس: مصمم صحيحاً   اليوم ______ التاريخ ______ / /

مشاكل البرج :-

1) ظاهرة البكاء :- بعكس ضغط يصبح ضغط في أعلى البرج أعلى من الضغط في أسفله.

• يعكس مسار تيار الصاعد والتيار الهابط ويتنزل الراجع من الثقوب على شكل قطرات (دموع) لذلك سميت بظاهرة البكاء.

كيف احل هذه المشكلة ؟! بالتحكم بالحرارة اسفل البرج او التحكم بالضغط

2) الفيضان :-

يعني ان الابخرة تكون كميتها كبيرة في منطقة معينة من البرج تمنع السائل في هذا المقطع من النزول عنه الى الصينية بالمعدل المطلوب / يعني كأنه الابخرة ترفع السائل الى الصينية التي تعلوها.

كيف حل هذا المشكله ؟!

1) تقليل حرارة الغلاية السفلية
2) تزويد الراجع العلوي

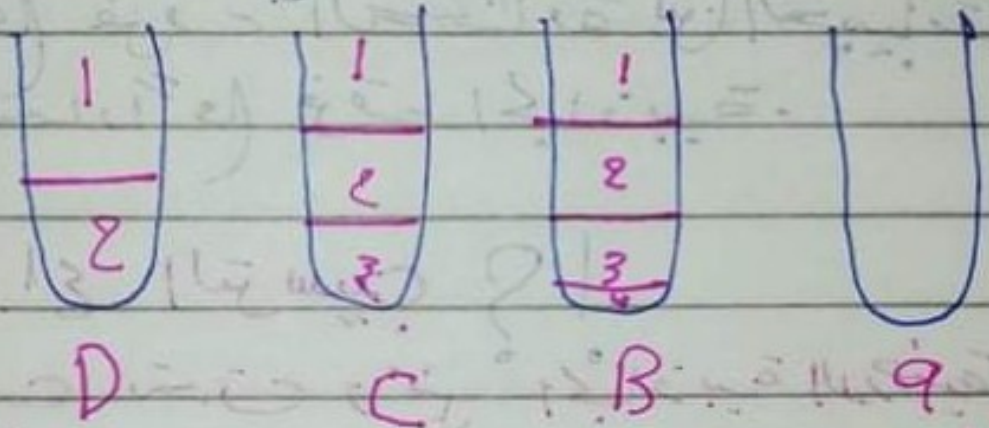
موضوع الدرس عمليات وحدوية (١) التاريخ / /

• عملية الترسيب :-
هي عملية فصل الدقائق الصلبة عن المائع اعتماداً على فرق الكثافة بين الحبيبات الصلبة اعتماداً على فرق الجاذبية.

• ماهي أنواع الترسيب ؟!
ترسيب تحت تأثير الجاذبية الارضية

• العوامل التي تعتمد عليها الترسيب ؟!
١- حجم الحبيبات ٢- نوع المادة
٣- تركيز المادة ٣ سرعة الترسيب

• بعض المؤثرات على عملية الترسيب ؟!
١- شكل وعاء الترسيب ٣- تركيز العالق:
٢- قطر وعاء الترسيب ٤- ارتفاع المعلق

• نقطة الحرجة :- هي النقطة التي تتوقف عندها الترسيب .

موضوع الدرس ______ اليوم ______ التاريخ / /

D	C	B	a
١ / ٢	١ / ٢ / ٣	١ / ٢ / ٣ / ٤	

a لم يكون الراسب معلق متجانساً

B يتكون من ٤ طبقات :-

١- سائل صافي

٢- منطقة انتقالية

٣- معلق مكثف

٤- راسب

C : استمرار العملية

D : انتهاء الترسيب

طريقة إجراء التجربة؟!

① نزن عينة $CaCO_3$ ونضعها في مخبار مدرج

② إضافة الماء ثم رج المخبار المدرج

③ تتكون الطبقات

مانع غاز ترسيبه سريع K_2

K_1

مانع سائل ترسيبه بطيء

- ماذا نضع لزيادة سرعة الترسيب؟!

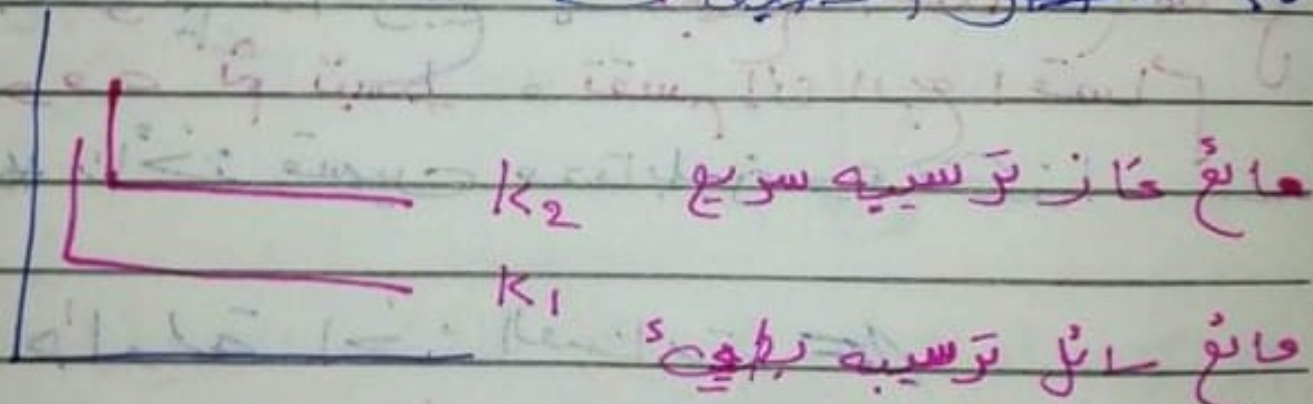
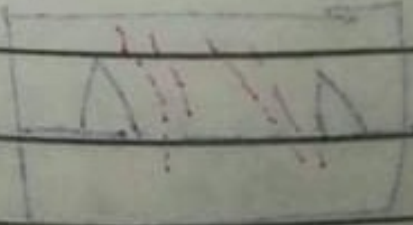
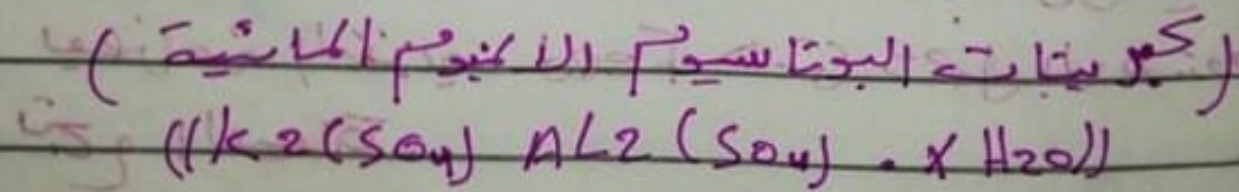
(كبريتات البوتاسيوم الألومنيوم المائية)

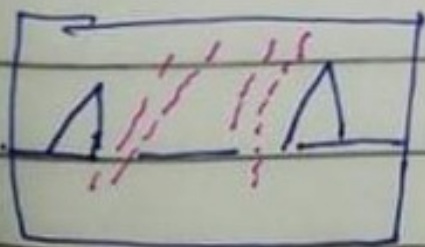
$(K_2(SO_4)\ Al_2(SO_4)\cdot xH_2O)$

موضوع الدرس ________ اليوم ________ التاريخ / /

اذكر طرق اخذ العينات؟!

① التكويم والتربيع ③ طاولة اخذ العينات

② مقسم جونز

① التكويم والتربيع: تجمع العينة على شكل كومة ثم تبسط وتقسم إلى اربع اقسام
* نأخذ قسمين متقابلين وهكذا...

② طاولة اخذ العينات =
هي عبارة عن سطح مستوي مائل يحتوي على سلسلة من مناشير حيث تعمل على تقسيم العينة، ويوجد فيها عدد من ثقوب تنزل فيه بعض منه التغذية Feed حتى تصل إلى صندوق تجمع العينة.

③ مقسم جونز:
هو عبارة عن صندوق مفتوح على شكل الحرف (V) فيه سلسلة من فتحات المائلة

موضوع الدرس الكسارات اليوم ..... التاريخ / /

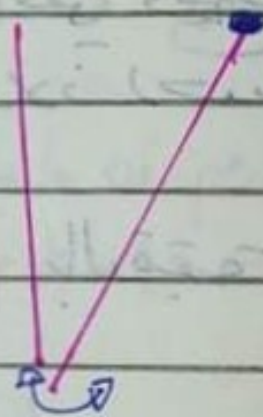
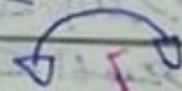
الكسارات الفكية :-

مبدأ العمل ⟸ ضغط

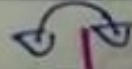
١- كسارة بليك ← نقطة الارتكاز في الاعلى

١- فتحة التغذية ثابتة

٢- فتحة الناتج متغيرة.

٢. كسارة دوج يركز الفك المتحرك عند السفل

① مساحة فتحة التغذية متغيرة

② فتحة الناتج ثابتة

٣- كسارة العامة فك يتركز بالوسط

① مساحة فتحة التغذية متغيرة

② مساحة التفريغ متغيرة

موضوع الدرس ________ اليوم ________ التاريخ / /

كسارة النكية ⟸ تشبه فك الإنسان
تحتوي على فكين الأول ثابت وتكون
مدعم بمادة مرنة من الرصاص غالباً لتجنب
كسر الفك عند المواد صلب.
- والآخر متحرك في مستوى افقي ويصنع زاوية
من (٢٠ - ٣٠) ويصنع من فولاذ (حديد صلب)

• يتحرك الفك (٢٥٠ - ٤٠٠) بالدقيقة

• تيار ١,٢ امبير

* كفاءة الكسر = طاقة اللازمة / طاقة المستهلكة × ١٠٠٪

موضوع الدرس ______ اليوم ______ التاريخ ___ / /

قوانين حساب طاقة :

١- قانون رتنجر :
كمية طاقة تتناسب بشكل طردي مع مساحة سطح الناتج .

- يستخدم للاحجام الناعمة .
- يطبق على مطاحن الكرات .

قدره ← p
نفسها ← ṁ

$$E = k_r \left(\frac{1}{L_2} - \frac{1}{L_1} \right)$$

E ← طاقة الاحجية
L_2 ← حجم بعد
L_1 ← حجم قبل

وحدته ← kw / kg / sec

٢- قانون كيك :
طاقة اللازم لتكسر ثابت لنفس الكتلة

$$E = k_K \ln \left[\frac{L_1}{L_2} \right]$$

L_1 ← حجم التغذيه
L_2 ← حجم الناتج
k_K ← ثابت كيك

موضوع الدرس ______ اليوم ______ التاريخ / /

• كيف أدق من وشنج.

(Mesh): هي عبارة عن عدد فتحات المنخل الموجود في انش طولي.

• قانون بوند:
طاقة اللازمة تتناسب مع طول شقوق وطردياً مع الجذر التربيعي للحجم الناتج.

$$P/m = E = 0.316 w_i \left[\frac{1}{\sqrt{L_2}} - \frac{1}{\sqrt{L_1}} \right]$$

مهم: • كيف ترتب المناخل:
من القطر الاكبر الى الاقل قطره.

Mesh

موضوع الدرس ______ اليوم ______ التاريخ / /

* الهزاز ← يعطي حركة أفقي ثم حركة عمودية

الجهاز يوجد فيه :-

① timer ← مؤقت

② Motor

يوجد بجهاز الكسارة :-

① timer للوقت

② الذراع للتحكم ما بين الفكين "المسافة".

• لازم قبل ما أبدأ أشغل الجهاز أضبط المسافة بين الفكين، وهاي المسافة بتعطي حجم الناتج اللي بدي أوصله.

* ملاحظة مهمة :

أغلب طاقة ضائعة في الكسارة الفكية

منه ٩٧٪ (طاقة ضائعة)

• (١ - ٣) طاقة المستفادة منها.

سؤال ؟!

أين تضيع الطاقة ؟!

① اهتزازات ② صوت ③ الحرارة

④ احتكاك ⑤ تشغيل

موضوع الدرس ________ اليوم ________ التاريخ / /

مطحنة الكرات :-

- يتم طحن جاف أو رطب

- هي عبارة عن اسطوانة مفرغة (slander)
- فيها كرات من (30% - 50%)
تدور على طول المحور أفقي

مهم :- مبدأ العمل ؟ السحق والطحن

- لازم تكون السرعة دون حد الحرجة
او السرعة الحرجة
لانه إذا كانت اعلى من سرعة الحرجة بتصير الكرات تلف مع slander الاسطوانة وبتكون حالة ثابتة وما في طحن .

• الكرات فيها احجام مختلفة ليش
لان لتقلل حجم الفراغات وبزيد طحن

موضوع الدرس: المرشح الضاغط لرماد (CaCO3) (كربونات الكالسيوم)

- عملية الترشيح: هي عملية فصل سائل عن صلب باستخدام وسط مسامي.

يتكون من:-

1) عدد من صفائح المعدنية المثقبة يوضع بين كل صفيحة ورقة ترشيح.

2) ترتبط صفائح بقنوات للمادة المعلقة والرائق

سؤال؟ (ولكاوي)

أنا كمهندس بهتم بالرائق ولا بالعجينة؟

حسب العملية الصناعية في عمليات يهمها رائق وعمليات يهمها العجينة

مهم:- جسم من نوع لوح والإطار

- آخر فلتر وسط اللي منه غير ثقب)

موضوع الدرس ________ اليوم ________ التاريخ / /

موضوع الدرس المضخات اليوم التاريخ / /

المقارنة	الترددية	الطرد المركزية
تكلفة	اكبر	اقل
التدفق	متقطع	مستمر
خطر السحب (ضغط)	عالي	قليل جداً
خطر الطرد (تصريف)	عالي	متوسط
يستخدم	سوائل اللزجة	سوائل غير لزجة
وجود الهواء	تتحمل	لاتتحمل
حجم		صغيرة مقارنة مع الترددية
كفاءة	%(90 - 60)	%(95 - 90)

ALFAJER

موضوع الدرس ______ اليوم ______ التاريخ / /

* عمود السحب h_s ← عمق الذي يسحب منه.

* عمود الدفع ← الارتفاع الذي يدفع إليه

* ما هي مشاكل المضخة ؟!

① التفويت slip :- ~~هو الفرق بين~~

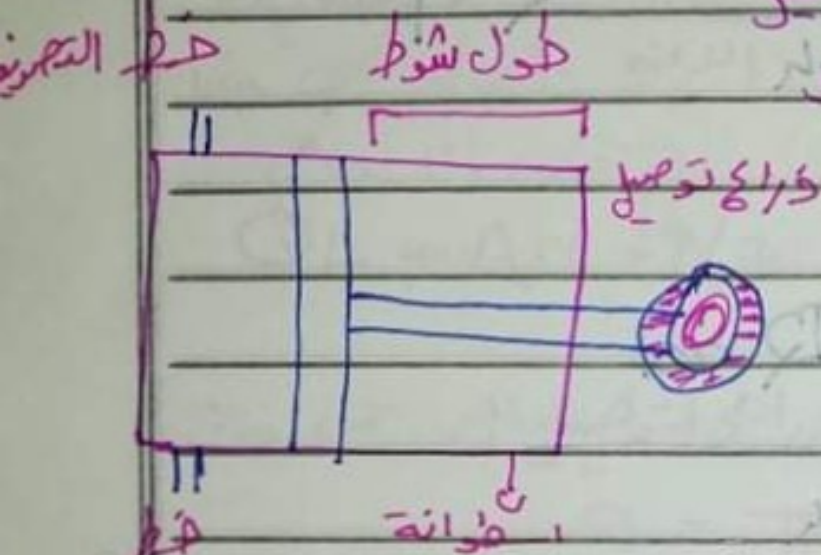
② طرقة الهوائية

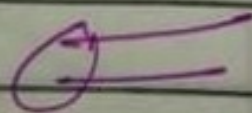
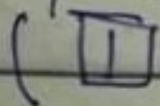
* التفويت slip :- هو الفرق بين التدفق النظري والحقيقي .

$$Slip = Q_{th} - Q_{act}$$

* التدفق النظري اكبر من الحقيقي

الكفاءة :-

$$\eta = \frac{Q_{act}}{Q_{th}}$$

موضوع الدرس
اليوم
التاريخ
مضخات التردديه :
① مضخات أحادية التأثير
② مضخات ثنائية التأثير
خط التصريف
طول شوط
ذراع توصيل
خط السحب
اسطوانة
أحادية التأثير :-
الوحدات
Q_{act} = حجم / زمن = V / T
التدفق الحقيقي او العملي
$Q_{th} = A * L * N * Z$
$A = \frac{\pi}{4} D^2$
A = مساحة
L = طول الشوط
N = عدد دورات بالثانية
Z = عدد الاسطوانات . في حال لم تذكر بتكون 1
ALFAJER

موضوع الدرس ________ اليوم ________ التاريخ / /

كفاءة

$$\eta = \frac{Q_{act}}{Q_{th}} < 1$$

$$slip = \frac{Q_{th} - Q_{act}}{Q_{th}}$$

$$slip = 1 - \eta$$

موضوع الدرس ______ اليوم ______ التاريخ / /

مخططات التدرج ثنائية التأثير :-

$Q_{act} = \frac{\text{حجم}}{\text{الزمن}}$ m^3/s

$Q_{th} = A \cdot L \cdot N + [A - a] \cdot L \cdot N$

a = مساحة ذراع التوصيل

$a = \pi r^2$

$Slip = Q_{th} - Q_{act}$

$Slip = \frac{Q_{th} - Q_{act}}{Q_{th}}$

$\eta = \frac{Q_{act}}{Q_{th}}$

N = عدد الدورات في الثانية .

r.p.s

موضوع الدرس ________ اليوم ________ التاريخ ___ / ___ /

مضخات الطرد عن المركز :-

تحول طاقة الحركية إلى طاقة ضغط

كلل ؟ :-

سبب طول عمر المضخة طارد عن المركز بأنه التردديه ؟؟

بسبب قلت الاجزاء المتحركة

كفاءة عالية (90 - 95)%.

* من مشاكل هذه المضخة ؟!

ظاهرة التكهف

بسبب انخفاض الضغط في انبوب السحب اقل من ضغط الجوي.

دو حتمال حدوث انحار يصبح أكثر

* ينتج من ظاهرة التكهف ؟!

1 تلف الاجزاء الدوارة 2 حدوث اهتزاز و اصوات مزعجة

موضوع الدرس ________ اليوم ________ التاريخ / /

حساب (الموجب) سحب : (N.P.S.H)

• كيف يتم توصيل مضخات طاردة عن مركزي؟!

- توازي ← زيادة في التدفق
زيادة في ضخ

- توالي ← زيادة في ضغط مع بقاء كمية ضخ ثابتة

$$\eta = \frac{\text{القدرة المائية}}{\text{استهلاك الكهرباء}} = \frac{w.P}{ele.P}$$

القدرة المائية

$$[w.P] = Q_{act} * H_{total} * \gamma$$

$$Q_{act} = \frac{\text{حجم}}{\text{الزمن}} = m^3/s$$

كثافة المياه

$$\gamma = \rho * g = 9810$$

1000 9.81

وزن النوعي

موضوع الدرس ______ اليوم ______ التاريخ / /

عمود السحب ضغط

طاقة ضغط

$$H_{total} = H_{press} + H_{kin} + H_s$$

طاقة الحركية

$$H_{press} = \left[\frac{P_d - P_s}{g} \right] \times 10^6$$

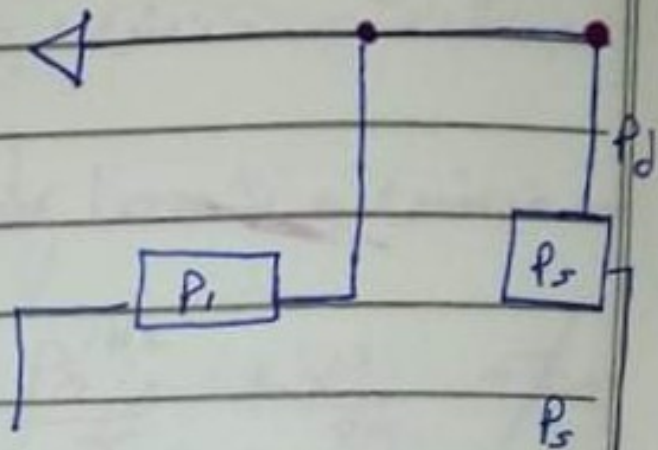
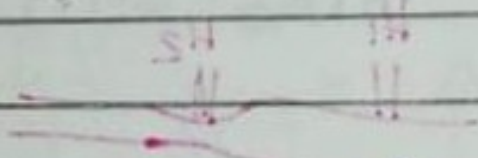
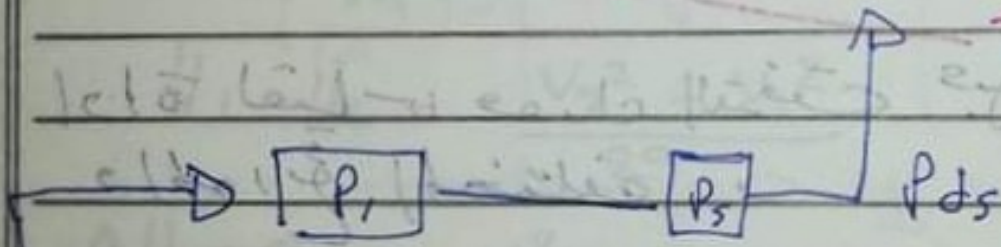
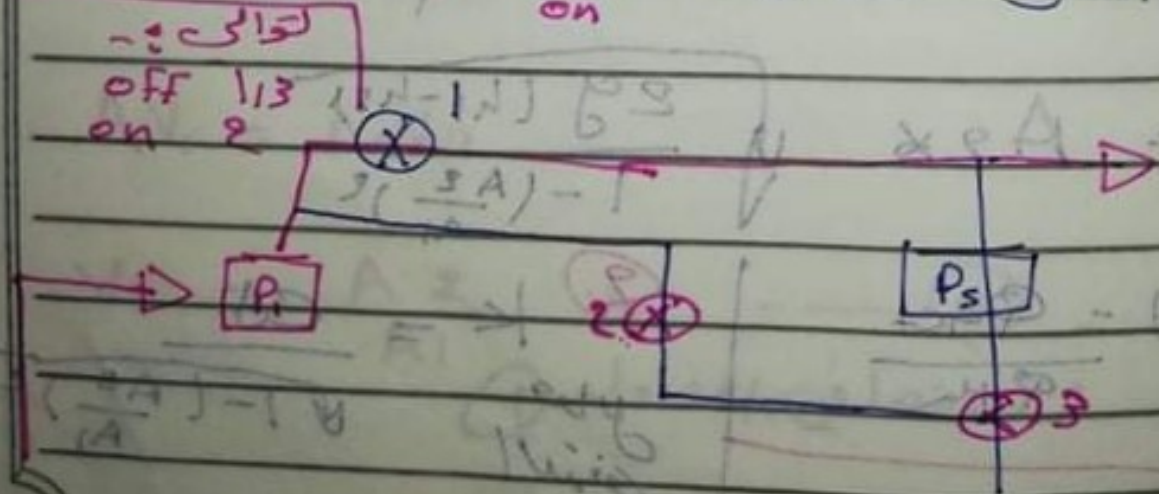
طاقة ضغط

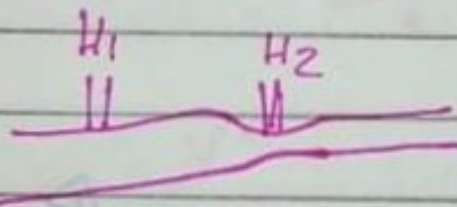
طاقة حركية

$$H_{kin} = \frac{V^2}{2g}$$

$$V = \frac{Q}{A} \rightarrow \frac{\pi}{4} D^2$$

موضوع الدرس ربط المضخات
اليوم
التاريخ / /
توازي
Pd
P1
Ps
سحب Ps
Ps
التوالي :-
P1
Ps
Pds
Is
عشان اشغلو توازي :-
نظام المشترك :-
OFF 2 1 1/3 on
توالي :-
off 1/3
on 2
P1
Ps
ALFAJER

موضوع الدرس ________ اليوم ________ التاريخ / /

خسائر طاقة :-

١- خسائر في الانابيب الملساء
٢- " " " الخشنه
٣- فنشوري
٤- قوة اورفس
٥- Nozle
٦- التوسع والتضيق

فنشوري

H_1 H_2

اداة لقياس معدل التدفق عبر الانابيب والمواقع المختلفه .

عملي $Q_{act} = \frac{\text{حجم}}{\text{زمن}} = \frac{V}{T}$

$$Q_{th} = A_2 \times \sqrt{\frac{2g(h_1 - h_2)}{1 - \left(\frac{A_2}{A_1}\right)^2}}$$
(1)

$$C_d = \frac{Q_{act}}{Q_{th}}$$
معامل جريان
(3)

(2)
$$K = \frac{C_d}{\sqrt{1 - \left(\frac{A_2}{A_1}\right)^2}}$$
معامل التدفق

ALFAJER

موضوع الدرس ____ اليوم ____ التاريخ / /

• ١ س١ معدلة فنشوري جـ Q برنولي يعني احنا بنشتق فنشوري من برنولي.

- فنشوري نشتقها من برنولي كيف ؟

$$H_1 \quad \frac{P}{\gamma} + \frac{V^2}{2g} + \not{Z} = \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V^2}{2g} + \not{Z_2} \quad H_2$$

بتكون Zero عشان افقي مفيش

$$H_1 - H_2 = \frac{V_2^2 - V_1^2}{2g}$$

$$\Delta H \, 2g = V_2^2 - V_1^2 \quad \text{--- (1)}$$

$$Q_1 = Q_2$$

$$A_1 V_1 = A_2 V_2$$

$$V_1 = \frac{A_2}{A_1} V_2 \quad \text{--- (2)}$$

ـه ١ نعوضها في المعادلة (1)

$$\Delta H \cdot 2g = V_2^2 \left[1 - \left(\frac{A_2}{A_1} \right)^2 \right]$$

$$V_2 = \sqrt{\frac{2g\Delta H}{1-\left(\frac{A_2}{A_1}\right)^2}}$$

نعوضها

$$Q = A_2 * V_2$$

$$Q = A_2 * \sqrt{\frac{2g * \Delta H}{1-\left(\frac{A_2}{A_1}\right)^2}}$$

فنشوري ـــ هو تضييق ثم اتساع

فنشوري هو نفسه Nozzle

موضوع الدرس ____ اليوم ____ التاريخ / /

فنشوري	اورفس	المقارنة
اكبر	اقل	خسائر
اكبر	اقل	التدفق
اكبر	اقل	خطر
حقيقي	غير حقيقي	نوع جريان

* نظام التسخين نستخدام اورفس علشان DH اقل من فنشوري

موضوع الدرس ________ اليوم ________ التاريخ / /

فوهة (اورفيس)

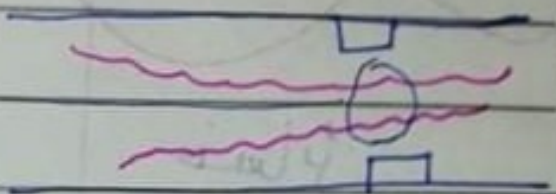
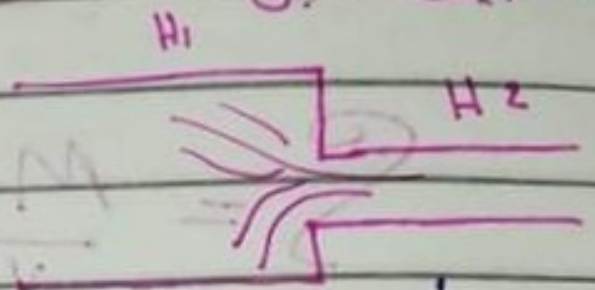
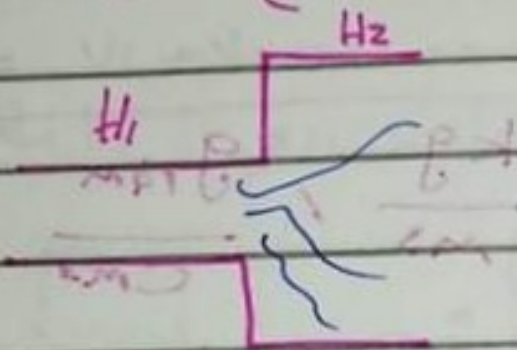
o تخصيص (محطة)

$$Q = \frac{V}{T}$$

$$Q = A_2 \times \sqrt{\frac{2g\,\Delta h}{1 - Cc^2 \frac{Ao^2}{A_1^2}}}$$

$$k = \frac{Cd}{\sqrt{1 - \frac{Cc^2 Ao^2}{A_1}}}$$

توسع مفاجئ

تضيق مفاجئ

H_1 H_2

معامل جريان $k \cong 1$

معامل جريان $k \cong 0.5$

مقارنة	توسع	تضيق
V_1, V_2	$V_1 > V_2$	$V_1 < V_2$
$H_1 \neq H_2$	$H_1 < H_2$	$H_1 > H_2$
Q	$Q_1 = Q_2$	$Q_1 = Q_2$
A_1, A_2	$A_1 < A_2$	$A_1 > A_2$

موضوع الدرس مهم جداً اليوم التاريخ / /

الكثافة / الكثافة النسبية

$$\rho = \frac{M}{V} \quad \frac{kg}{m^3} , \frac{gram}{cm^3}$$

مهم

ما هي اجهزة قياس الكثافة؟؟!

1) بكنوميتر 2) هيدروميتر

- كثافة النسبية

$$SG = \frac{\rho_{سائل}}{\rho_{ماء}}$$

- الحجم النوعي $\frac{1}{\rho}$ مقلوب الكثافة!!

الوحدة ← m^3/kg

- وزن النوعي = $\gamma = g \times \rho$

N/m^3

ركزوا على الوحدات ←

مهم احصف قياس اللزوجة :-

١) استوك للزوجه الخفيف

٢) اسقاط الكرات

متوسط السرعة = ج

$$U = \frac{V_1 + V_2 + V_3 \ldots}{3}$$

متوسط السرعة

قانون اللزوجه مهم جدا :-

اللزوجة

$$\mathcal{M} = \frac{\frac{2}{9} g r^2 (\rho_{ع} - \rho_{س})}{U}$$

معامل اللزوجة الديناميكية

U متوسط السرعه

وحدة اللزوجه :-

Pa . sec

أو

$\frac{N}{m^2} \cdot sec$

اللزوجة

$$\nu = \frac{\mathcal{M}}{\rho}$$

كثافة

M^2/s

نيو اللزوجه الكيناماتيكية

ملاحظة :-

- اللزوجة الديناميكية :- N.s/m³

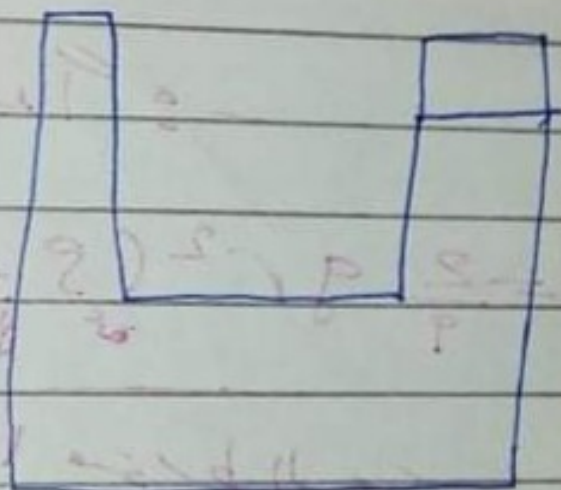
" الكيناميكيه :- CM^2/s

ALFAJER

التاريخ / / اليوم

موضوع الدرس

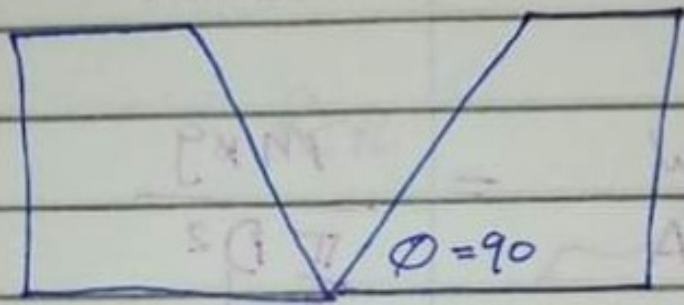
الهدارات :-

① هدارة مستطيلة

$$Q_{act} = \frac{\text{حجم}}{\text{زمن}} \quad m^3/sec$$

$$Q_{th} = \frac{2}{3}\sqrt{2g} \times L \times h^{3/2}$$

$3/2 \rightarrow$ نفسها 1.5

$$C_d = \frac{Q_{act}}{Q_{th}}$$

معامل التصريف

٦ الهدارة المثلثة

$\phi = 90$

$Q_{act} = \frac{\text{حجم}}{\text{زمن}}$

$Q_{th} = \frac{8}{15}\sqrt{2g} \times \tan\frac{\phi}{2} \times h^{5/2}$

2.5 نفسها

$45 = \frac{90}{2}$ = الزاوية دايما $\underline{90}$ x

دايما

$C_d = \frac{Q_{act}}{Q_{th}}$

موضوع الدرس: تجربة بوردن — اليوم — التاريخ / /

ضغط الحقيقي

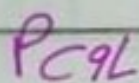
$$P_{cal} = \frac{W}{A} \rightarrow \frac{\text{الوزن}}{\text{المساحة}}$$

$$\frac{W}{A} = \frac{m \times g}{\frac{\pi}{4} D^2}$$

قطر m

ملاحظة

تحويل cm – m نقسم 100

ضغط المقاس

$$P_g = \frac{P_{g\,up} + P_{g\,Down}}{2}$$

$$Error = P_{cal} - P_g$$

$$Error = \frac{P_{cal} - P_g}{P_{cal}} \times 100\%$$

$$[C.F] = \frac{P_{cal}}{P_g}$$

معامل التصحيح

موضوع الدرس ــــــــــ اليوم ــــــــــ التاريخ ــــ / /

P_{cal}

P_g

$$P_{abs} = P_{atm} + P_g$$

ضغط المقاس   مدري   مطلق

موضوع الدرس معلومات مهمة اليوم ______ التاريخ / /

* التعويم :- هي عملية تحصل اعتماداً على خواص السطحية للمعادن .

درجة ضباب :- هو اعلى درجة حرارة تتبلور عندها بلورات البرافين

درجة الوميض :- هي اقل درجة حرارة تومض عندها الابخرة الفينة عند تعرضها للهب .

درجة الاشتعال :- اقل درجة حرارة تشتعل عندها الابخرة المشتقة النفطيه وتستمر كم ثواني

درجة الاشتعال اكبر من الوميض

نقطة التغليم :- اقل درجة حرارة تترسب فيها بلورات البرافينات في اسفل الوعاء .

الكأس المفتوح والمغلق] في طرق التسخين

المفاعل :- هو الجهاز الذي يتم بداخله التفاعل الكيميائي حيث يتم مراقبة درجة الحرارة والتركيز ويكون مصنوع من مواد مقاومة للتآكل والصدأ.

• أنواع المفاعلات :-

① مفاعل وجبات ② مفاعل مستمر (CSTR)
③ المفاعل الأنبوبي (PFR).

مفاعل الوجبات :- (يستخدم للعمليات التجريبية)
١- تركيز يقل مع زمنه
٢- يستعمل لإنتاج كمية صغيرة، او التفاعلات التي لا تستطيع تفاعلها بشكل مستمرة.

• يستخدم للسوائل او مواد صلبة ومناسب للكميات صغيرة.
٣- يتم وضع المواد المتفاعلة في البداية وبعد انتهاء التفاعل يسحب الناتج
٤- نسبة التحويل كبير، زمنه المكوث كبير
• مضخات تكون حجوف معروبة
سؤال وزاري؟ متى يخرج الناتج؟!
ليحدث خروج لناتج عند ثبات حجم التفاعل.

موضوع الدرس ______ اليوم ______ التاريخ / /

٢- المفاعل المستمر (CSTR) :-

زمن المكوث بيتغير

• يستخدم السوائل.

* مميزات :-
١- تكلفته قليلة
٢- إنتاجية عاليه
٣- قدرته بالتحكم في درجة الحراره

يوجد فيه خلاط عكسي

* سيئاته :-
① معدل التحول غير كامل
② نقاوة المادة الناتجة غير عالية يلزم عملية فصل.

علل فلتكادي :-
معدل التحول غير كامل، كيف نستطيع زيادة معامل التحول ؟!
بتوصيل المفاعل على التوالي

لماذا يكون التركيز في داخل المفاعل متساوي ؟
وذلك بسبب الخلط المستمر
تركيز الداخل = تركيز الخارج

موضوع الدرس ______ اليوم ______ التاريخ / /

"شرح عن الجهاز الحي بالمختبر"

١- مضخة حوض عموديه

٢- إزاحة فيه موجبه

٣- تدخل المواد إلى مفاعل CSTR

٤- المواد الي بدنا نخلطها تلتقي بخط واحد.

* في لوحة تحكم :

عشان نتحكم بالمضخات pump

ماهي وحدة قياس الإيصالية؟!

① ملي سمنز Ms

② مايكرو سمنز

* وراء كل مضخة فولتميتر لقياس التدفق

موضوع الدرس ________ اليوم ________ التاريخ / /

③ المفاعل الانبوبي Plug Flow Reactor :

* مناسب جداً للتفاعلات الغازية

لكن في المختبر استخدمنا لتفاعل التصبن !!

١- لا يوجد في خلط لكن إذا وجد خلاط ؟!

يكون فقط للتحكم في توزيع الحرارة و مش عشان يخلط المواد.

٢- تركيز بتغير مع طول الأنبوب (يعتمد على طول الأنبوب)

مهم :- متى يسمى المفاعل أنبوبي ؟!

الطول > القطر

نسبة طول : قطر

1 : 15

٣- نسبة التحول فيه عالية (كل مقطع عبارة عن مفاعل مستمر)

٤- تركيز يقل مع الزمن

٥- لا يتغير زمن المكوث

- كلما كان زمن المكوث اكبر كان التفاعل أفضل

موضوع الدرس ______ اليوم ______ التاريخ / /

سؤال ملك ادي ؟!

الانبوبي نستخدم فيه عامل حفاز ليش ؟!

- يكون ع جدران الأنبوب

① يزيد سرعة التفاعل ② يعطي المواد بنقاوة عالية

- من سيئاته صعوبة التحكم بدرجة الحرارة .

- تنخفض في تركيز المواد باتجاه النواتج او اتجاه الفتحة .

ملك ادي

- يوجد مفاعل شبه مستمر (semi batch)

مميزاته

١- تقليل حدوث تفاعلات جانبية (غير مرغوبة) /

٢- يمكن اجراء التفاعلات فيه في طور سائل او طور الغازية . مثل كلوريد مواد صيدلانية كيميائية .

(يجمع بين المستمر والوجبة)

طريقة عمله

تدفق مستمر للمتفاعلات من بداية التفاعل حتى نهايته دون خروج النواتج .

موضوع الدرس ______ اليوم ______ التاريخ / /

أ) تدفق مستمر للنواتج دون إضافة متفاعلات.

- دائماً زمن المكون الكبير بحول ليكون الكبير.

"شرح بسيط عن معايرة المضخات"

ليش يجب أن يتم معايرة المضخات؟!

عشان تدفق المواد المتفاعلة بنفس الكمية المطلوبة

كيف يتم المعايرة المضخات؟!

١- نملأ خزان ال Feed ماء - نفتح صمام وذلك لخروج الماء الزائدة.

٢- نشغل عا سرعة معين مع تشغيل Timer عداد الزمن.

٣- نؤخذ كمية من مخبار المدرج 100mL عند وصول الحجم الى 100 نوقف الزمن نفعل ذلك

٤- 3 مرات حتى نحصل كل تدفق الطلب.

$$Q = \frac{V}{T}$$

V ← حجم

T ← زمنه

موضوع الدرس
اليوم
التاريخ
قياس وتقويم

موضوع الدرس ______ اليوم ______ التاريخ / /

• معرفة الحرارة بشكل عام تفيد :-

١- الحافظ على المعدات الصناعية
٢- " " جودة المنتج
٣- معرفة درجة الحرارة تساعدنا بالتحكم بها.

* انواع الموازين ؟!

① ميزان الزئبق ② ميزان ثنائي المعدن
③ ميزان ضغط البخاري

• النقطة الثلاثية :- هي بأنه درجة حرارة التي يكون عندها طور السائل و البخار وطور الصلب في حالة اتزان.

• درجة الغليان :- هي التي يكون عندها ضغط سائل مساوياً لضغط الجوي.

١- الميزان الزئبقي :- يعتبر مثالياً لان تمدد سائل الزئبق مع ارتفاع درجة الحرارة.

٢- اكثر دقة من ميزان البخاري وذلك لانه رخيص.

موضوع الدرس ________ اليوم ________ التاريخ / /

٢- يوجد انتفاخ علوي من منع الكسر الميزان من الكسر في حالة تمدد الزئبق.

٣- يوجد انتفاخ سفلي من التحكم بمدى القياس

سيئاته :-

١- سهل الكسر

٢- الزئبق سام

شوية ملاحظات :-

* التدريج منتظم * نضع في أعلى الميزان N_2 ؟! حتى لا يتبخر الزئبق ؟!

* لونه فضي

٢) ميزان ثنائي الفلز :

"التدريج منتظم"

هو عبارة عن معدنين متصلان مع بعضهم البعض إذا تعرض لنفس درجة الحرارة يتمدد كل معدن بمقدار مختلف عن الآخر وذلك يؤدي على انبعاج جهة أو إحداهما .

موضوع الدرس ______ اليوم ______ التاريخ / /

الإجهاد: التوتر الناتج من خلال قوة الدفع عليها، اي حدوث قوة بتغير صفاته يمكن ان تكون قوة مرنة او غير مرنة تؤدي الى الكسر

الأشكال

• اشكال التي يتشكل عليها الشريط؟

لولبي، حلزوني، مستقيم.

٣ ميزان ضغط البخاري:

"يعتبر مثالاً على تمدد الغازات"

"الغير منتظم التمدد"

• يوجد سائل سهل التطاير يذهب الى انبوب يوجد

موضوع الدرس مهم : اليوم ______ التاريخ ___ / ___ /

الازدواج الحراري : هو محول يقوم بتحويل طاقة الحرارية إلى طاقة كهربائية.

• حيث يتكون من معدنين مختلفين نهايتها مربوطة مع بعضها البعض عن تسخين احد طرفين يتولد تيار في الدارة يولد emf : قوة الدافعة الكهربائية.

معايرة الازدواج الحراري :

* معايرة عند درجه حرارة باردة و ساخنة بهدف الحصول على قيمة الدرجات الحرارة عند نقطة القياس.

• درجه الحرارة المرجعية = منخفض

موضوع الدرس ________ اليوم ________ التاريخ / /

عشان يتم توليد القوة الدافعة :-

① يكون فيه فرق في درجة حرارة بين الفلزين

② الاطراف لازم تكون معقودة من طرفين بشكل جيد عشان يكون ازدواجة حراري.

* خصائص الازدواج الحراري :-

① العلاقة بين T , emf غير خطية طردية.

② رخيص ثمن ③ يتحمل مقاومة عاليه

④ يتحمل درجة حرارة عاليه

* تقاس الازدواج الحراري كل التوازي.

مهم

قانون المعادن الوسطية

* عشان نعرف اني ادخال معادن مختلفة على دائرة الازدواج الحراري.

ملاحظة :-

اضافة المعدن الوسيط يوفر مصاريف "فلوس"

موضوع الدرس مهم جداً سؤال شامل :- اليوم التاريخ / /

الرسم للازدواج الحراري على التوالي :-

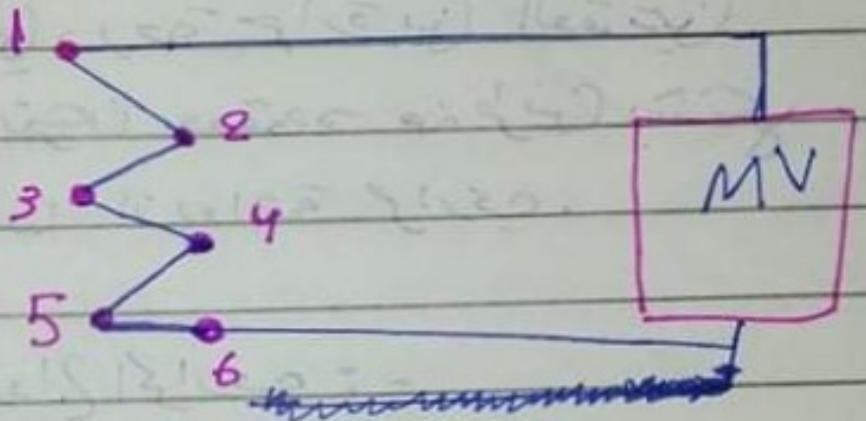
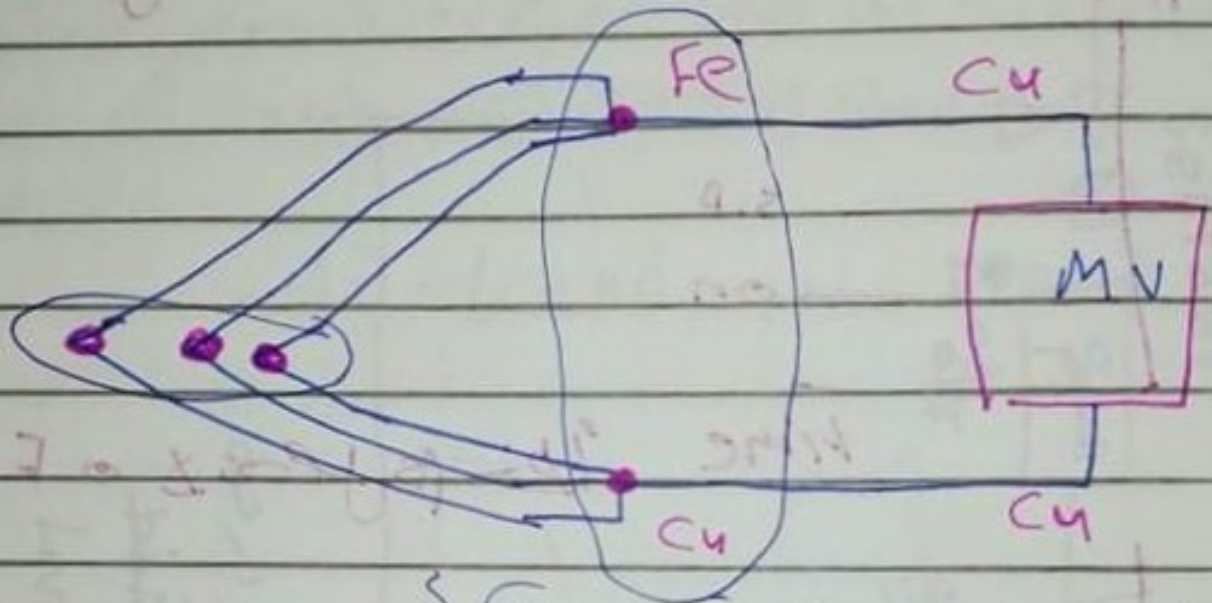
توضع في الماء [5، 3، 1] ⟶ (2، 4، 6) مرجع

قياس في الماء — في الهواء

$$EMF = EMF_1 + EMF_2 + EMF_3$$

١- لزيادة دقة القياس

٢- زيادة القوة الدافعة

موضوع الدرس ____ اليوم ____ التاريخ / /

* التوازي :-

تستخدم لقياس وسط غير متجانس

$$Emf = \frac{Emf_1 + \dots Emf_n}{n}$$

① انواع التحكم :-

١- متحكم OFF, ON

٢- التحكم التناسبي , اقل زمنا و اوسع مجال (P)

٣- التحكم التناسبي التكاملي (PI)

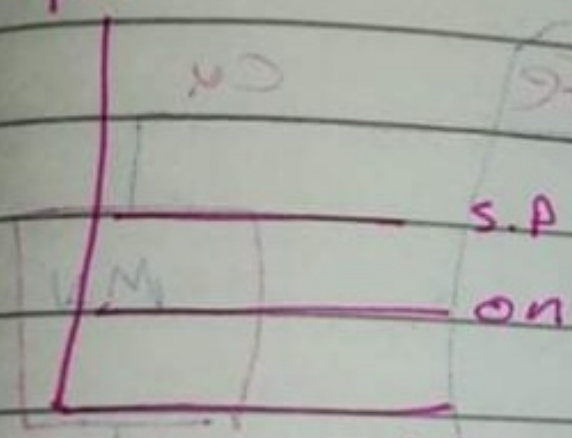
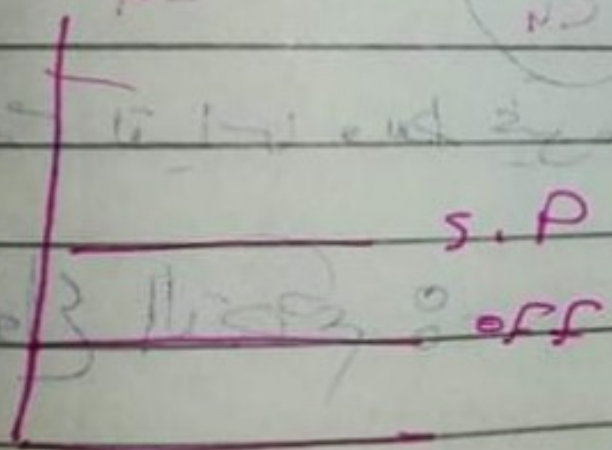
٤- التحكم التناسبي التكاملي التفاضلي (PID)

Power :- لل on , OFF

① 100 % ② 0 %

التاريخ / /

اليوم

موضوع الدرس

* يصل خطأ ← on

P.V

s.p

on

time

off ← يصل خطأ

s.p

off

time

موضوع الدرس ____ اليوم ____ التاريخ / /

متحكم off ، on -

• بنعطي قيمة set point ضمن مدى معين حتى تحافظ ع المعدات.

• ما في حل وسط إما on أو off
%0 - %100

موضوع الدرس
رسم لنظام التحكم (ON/OFF)
هو أبسط أنظمة التحكم
Set Point
المتحكم
on
off
heater - ٢
القيمة الفعلية
PV
Process
وحدة قياس
١- ازدواج حراري
٢- حساس ضغط
٣- Level meter
ALFAJER

موضوع الدرس ________ اليوم ________ التاريخ ________

متحكم off ، on ع -

• بنعطي قيمة set Point ضمن مدى معين مش تحافظ عالمعدل

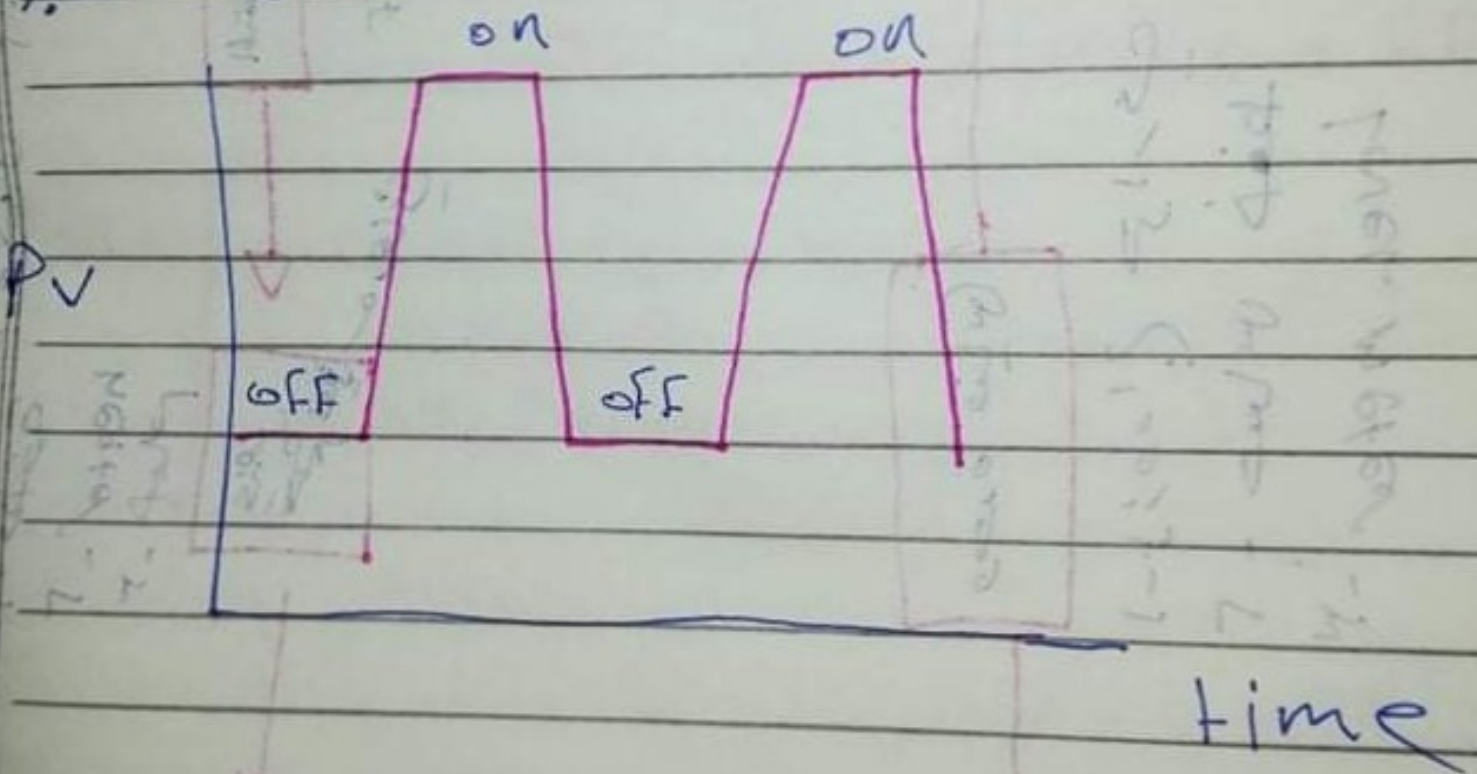
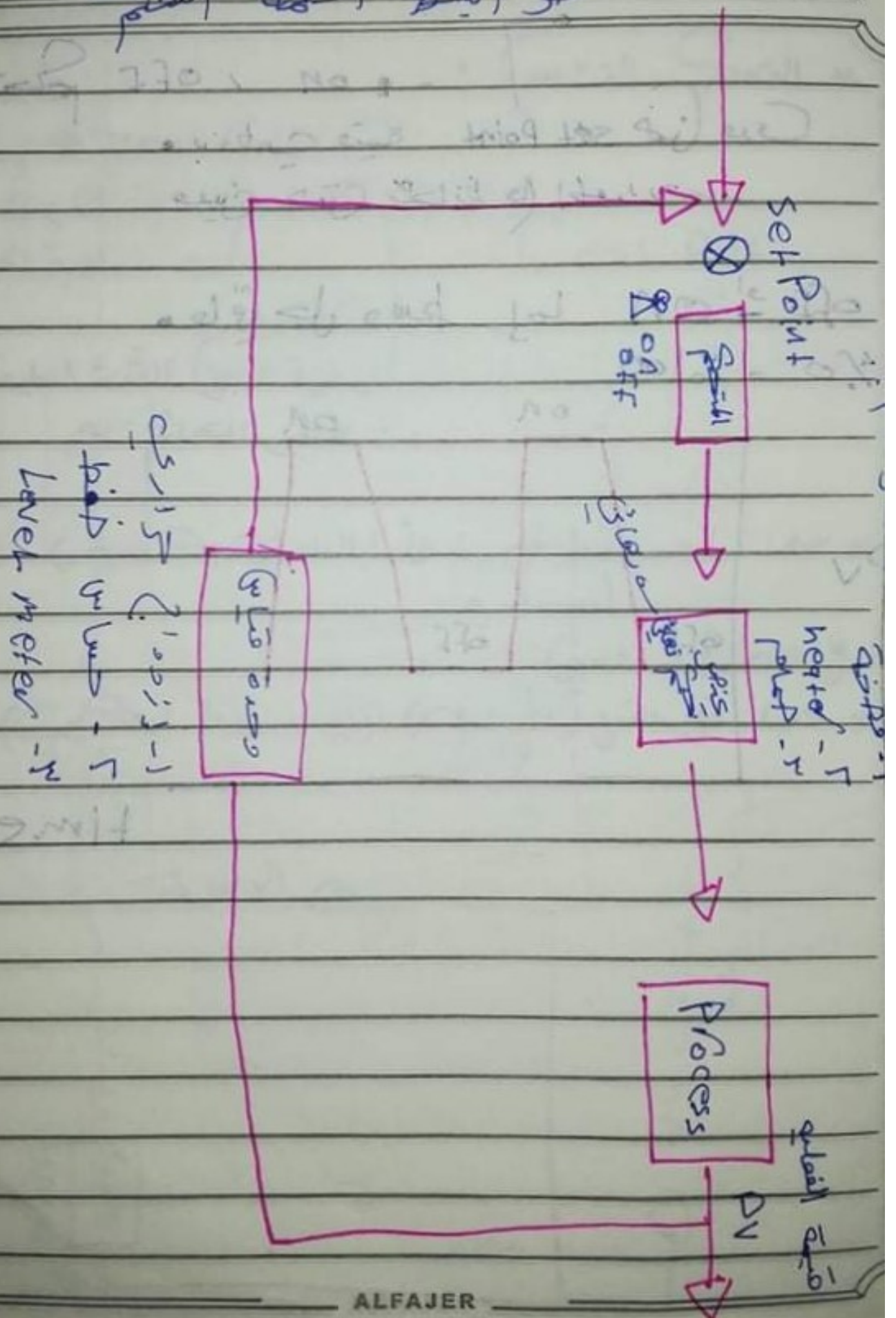
• مافي حل وسط إما ON أو off

%0 - %100

on on

Pv

off off

time

* التحكم التناسبي :-

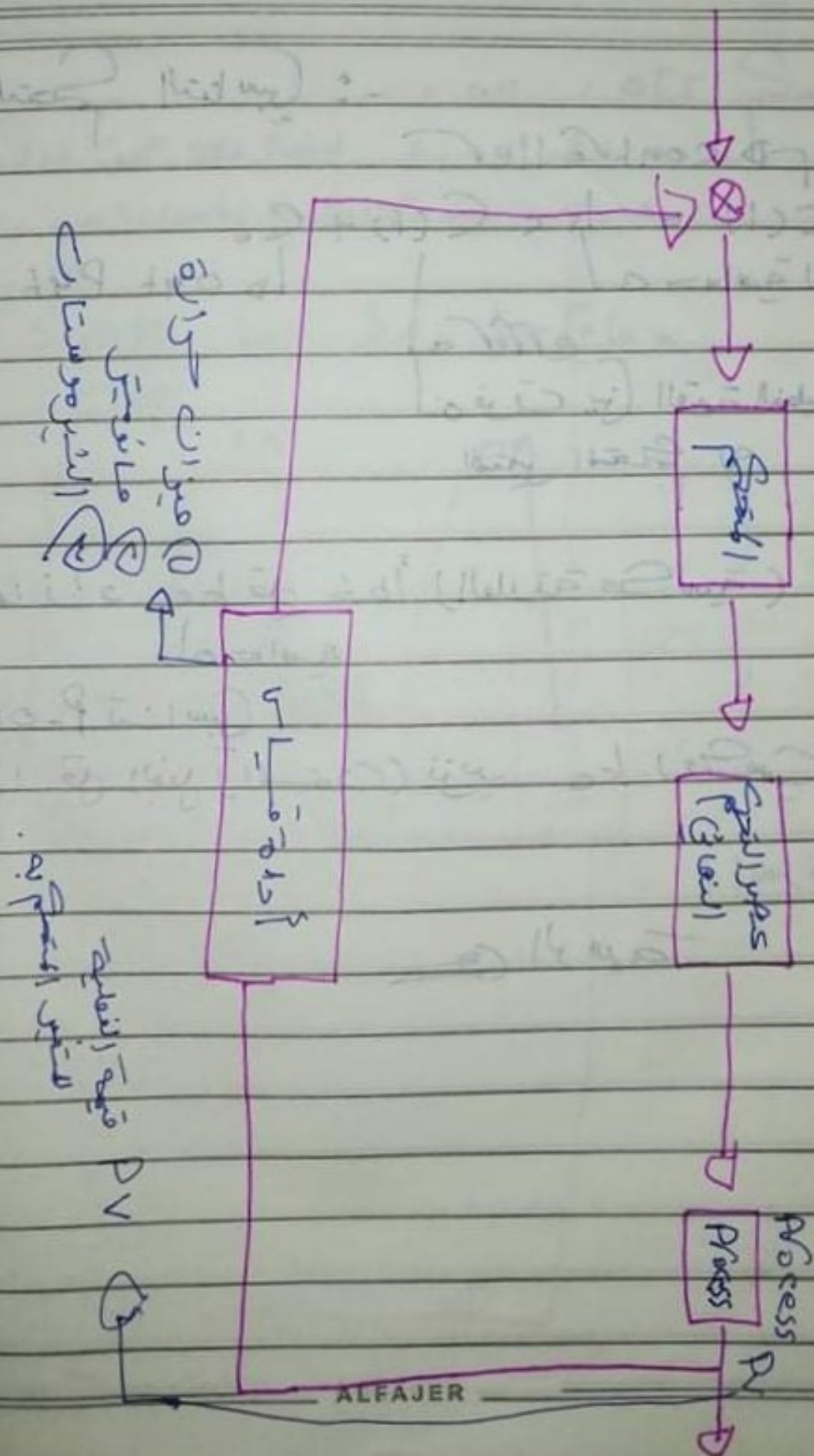
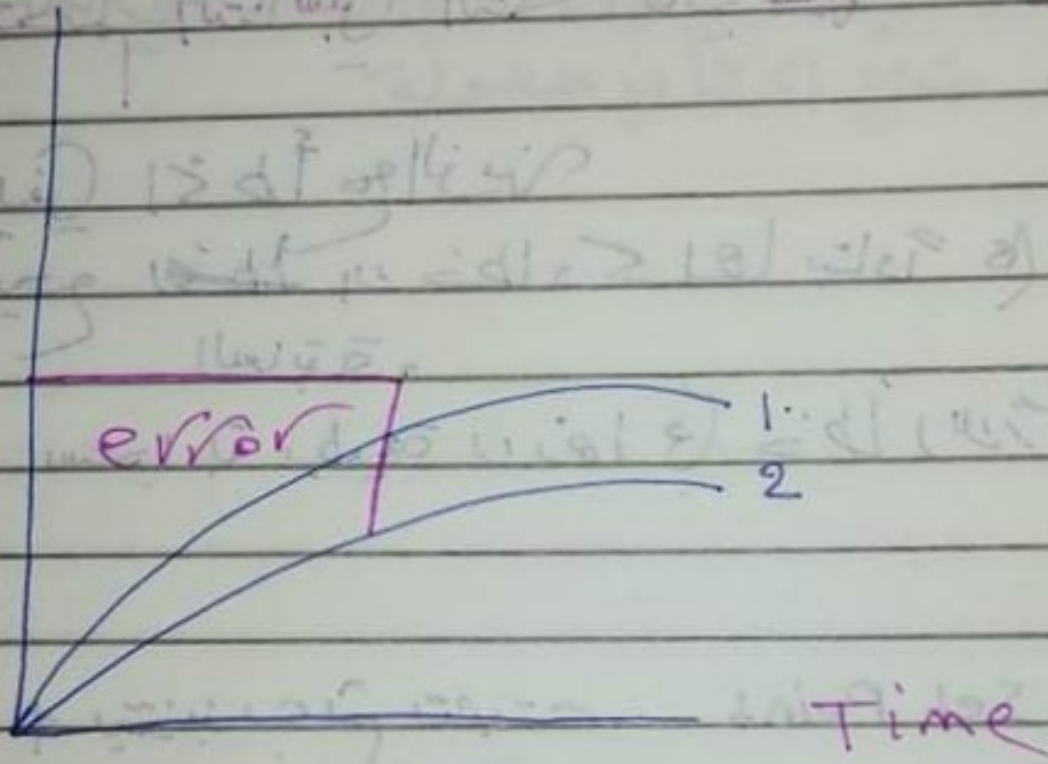
P controller

$$C(t) = K_c \, E(t) + C_0$$

K_c ← حساسية الجهاز

C_0 ← out put

$E(t)$ ← error ← فرق بين القيمة الفعليه للمتغير المتحكم به

* كلما زاد K_c قل خطأ (العلاقة عكسية)

← حساسية

تناسبي P-only

* كلما قل الفعل (المستوى) تزيد K_c (عكسي)

← الرسمة

موضوع الدرس
اليوم
التاريخ
المتحكم
عنصر التحكم النهائي
Process
Process
PV
أداة قياس
① ميزان حرارة
② مانوميتر
③ الثيرموستات
PV قيمة الفعلية للمتغير المتحكم به.
ALFAJER

error

1

2

Time

* P-only تناسبي ← يحصل الخطأ ما ارض

الواقع

الخطأ

error ما ① أقل و kc أكبر

// // ② أكبر و kc أقل

يسمى تناسبي بناداً ما قيمة خطأ.

موضوع الدرس ________ اليوم ________ التاريخ / /

التحكم التناسبي التكاملي ⟸ PI

- يلغي الخطأ مع الزمن
- يجمع الأخطاء كلها بتداءً من خطأ السابقة.
- استجابة بطيئة لأنها في خطأ (للأزم يصلحه)

● يتذبذب ثم تثبت. Set Point

الزمن

$$C_t = k_c + \frac{k_c}{t_I} \int \epsilon(t)\,dt + C_o$$

موضوع الدرس
اليوم
التاريخ
PID ـــ التحكم التناسبي التكاملي التفاضلي
يتوقع الخطأ قبل حصوله